



Meteodrones – Towards an operational drone network

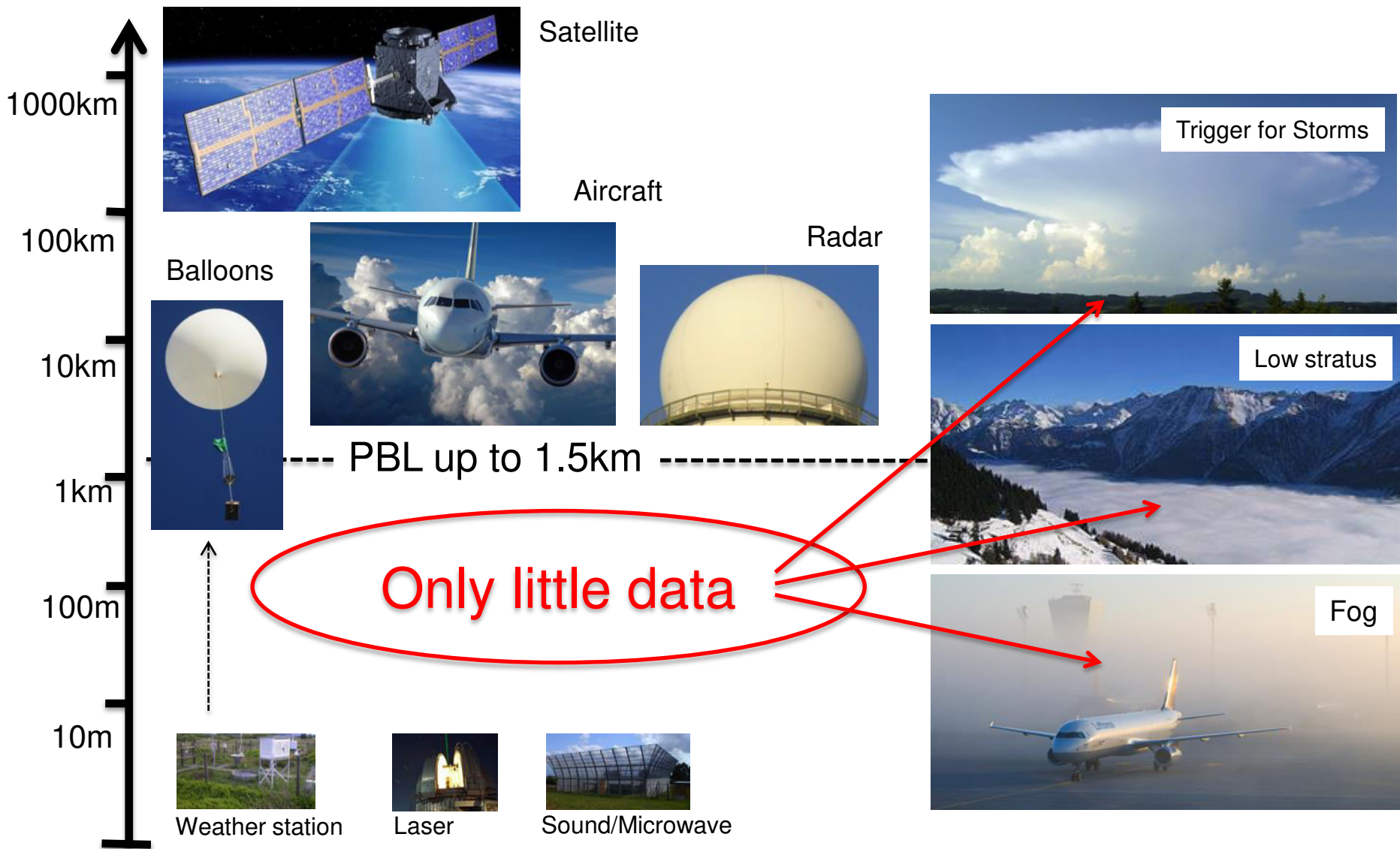
Dr. Martin Fengler, CEO
mfengler@meteomatics.com

Meteomatics Company Profile

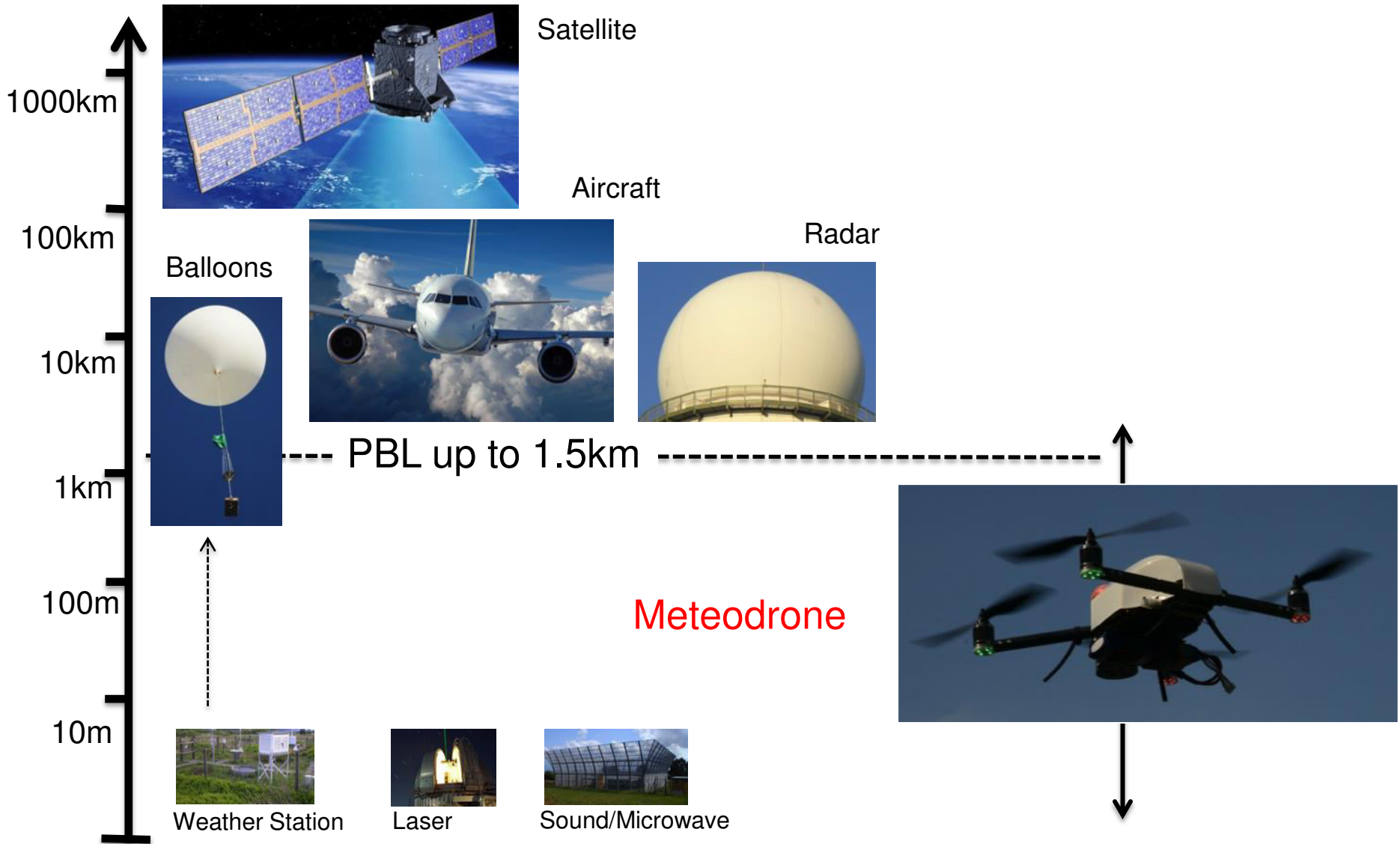


- Weather service provider
- Offices in St. Gallen & Berlin
- Employees with strong backgrounds in physics, mathematics and computer sciences
- Customers in various sectors
- Specialized on industrial weather forecasts
- Focus on high-resolution local weather models and data distribution and accessibility

Improving PBL Data Situation



Adding Drone Data



Technology – *several patents pending*

Component to stay in reserved airspace

Measuring Principle

Parachute Rescue System

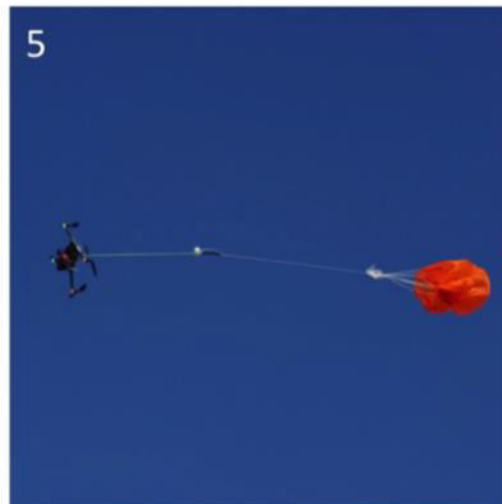


Red/green navigation lights

White strobe (visibility >3km)

Wind measurement using aircraft pitch & roll.

Rescue System

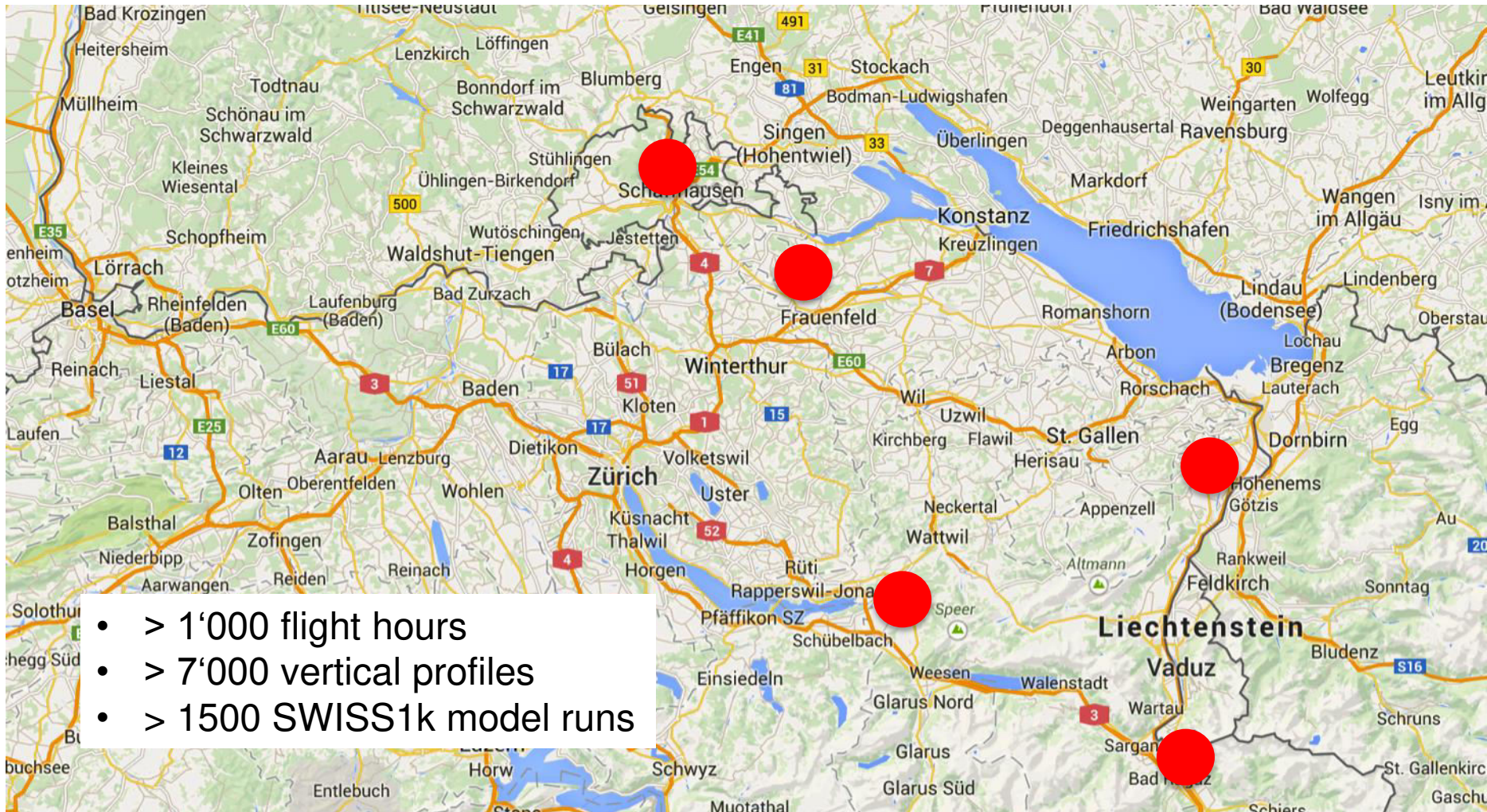


Rescue System at high wind speeds.

Flight Track in Google Earth



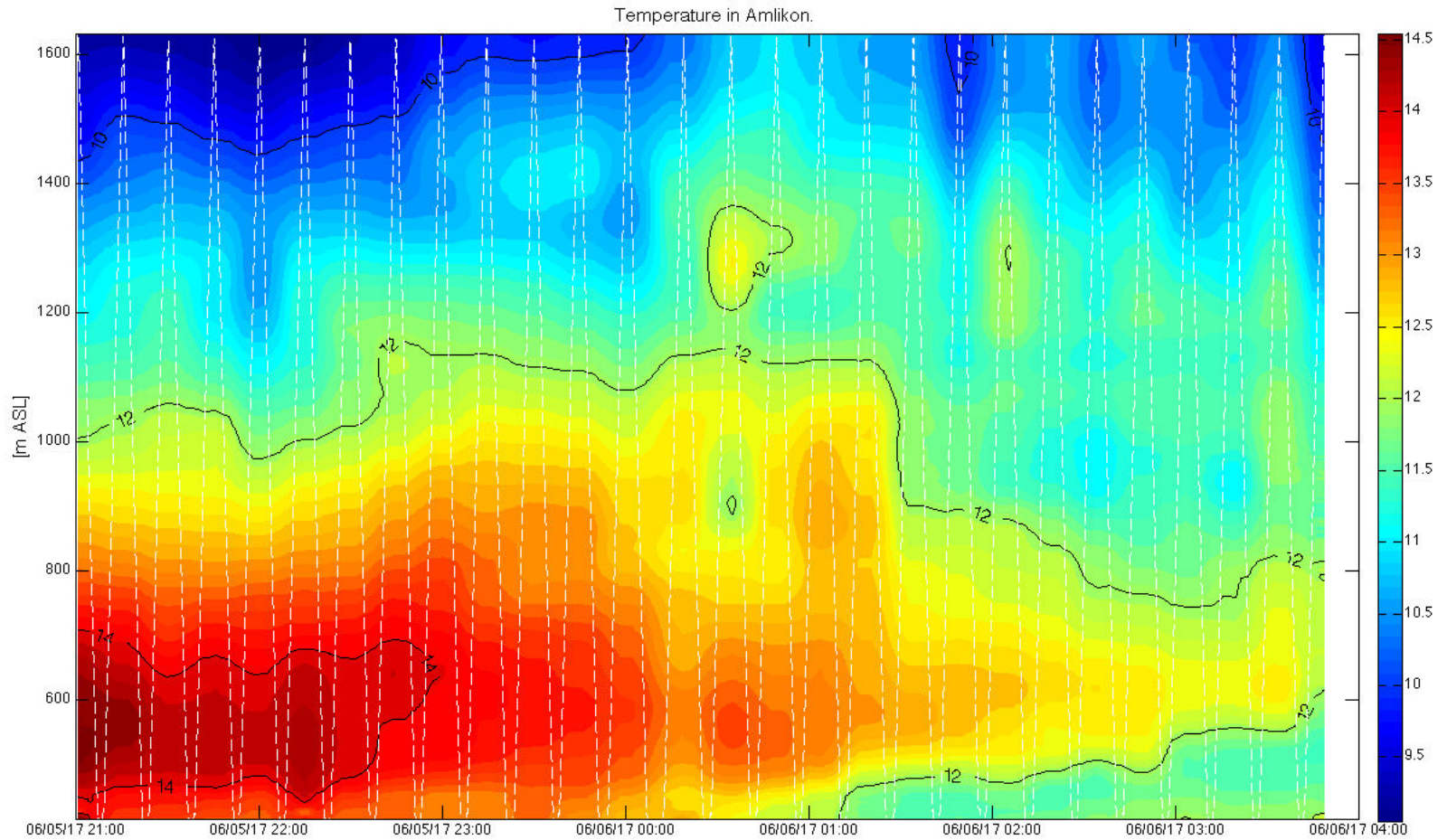
Flying operationally since 2015



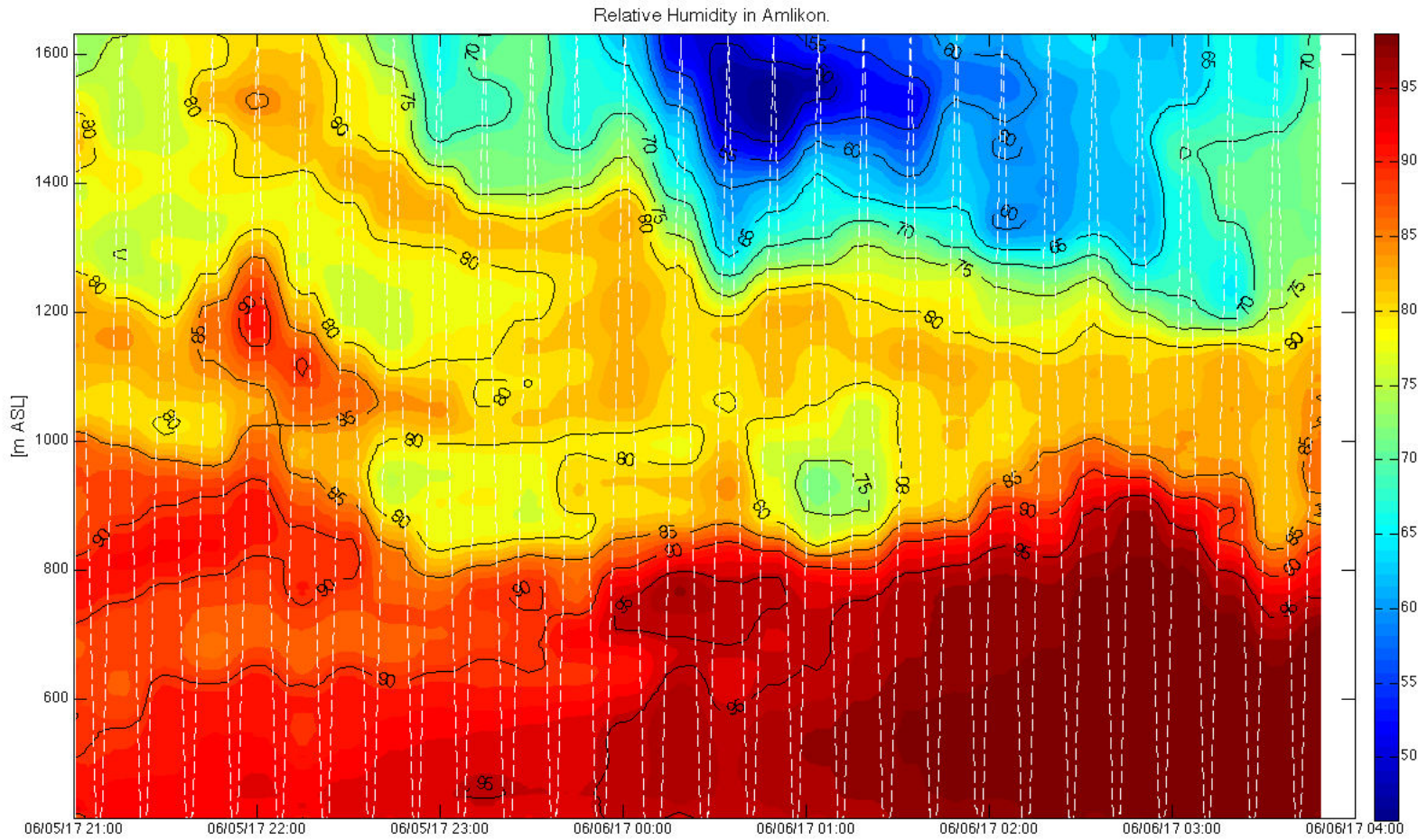
Lift-off in Altenrhein Airport



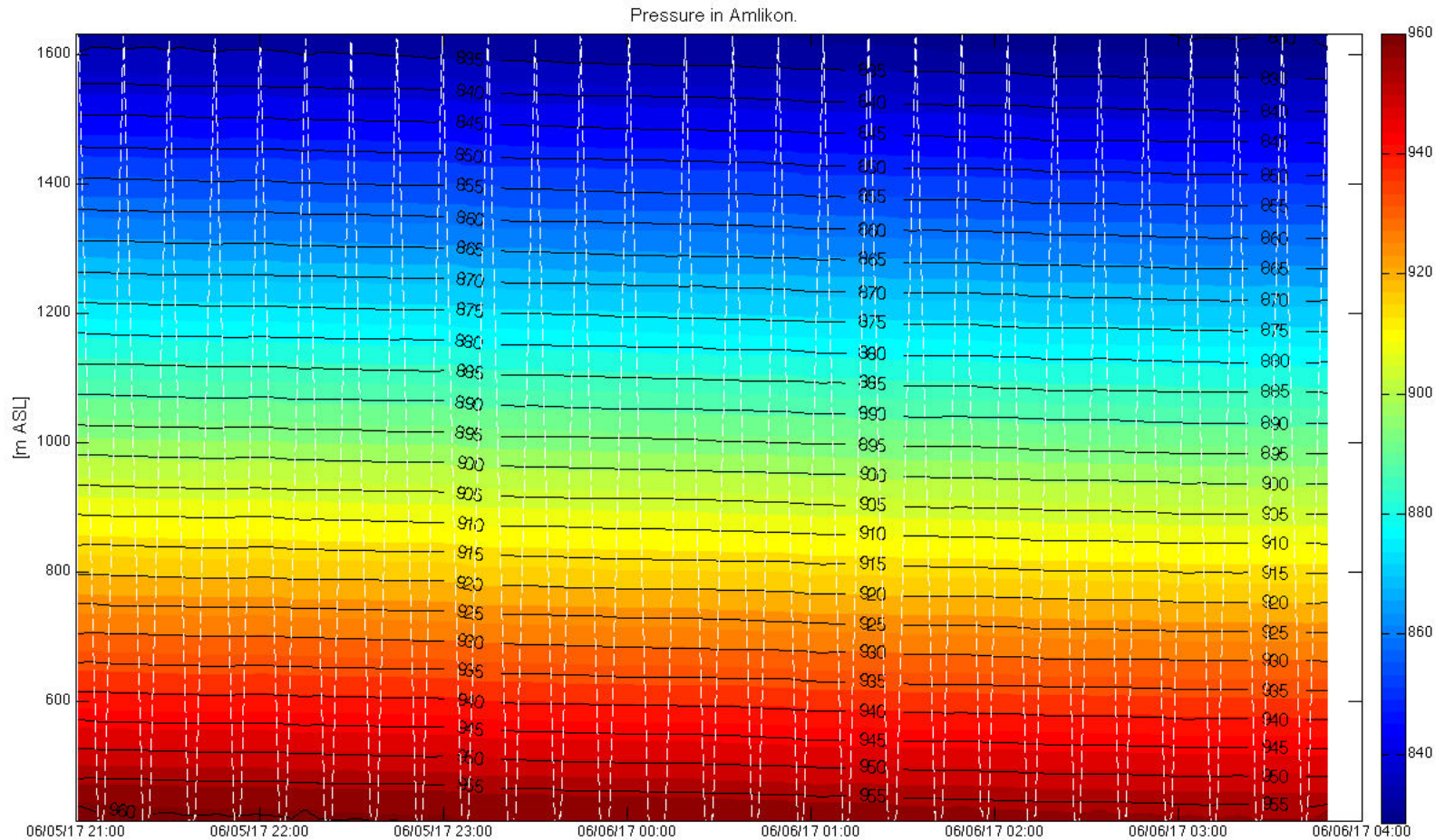
Amlikon 5.6./6.6.2017



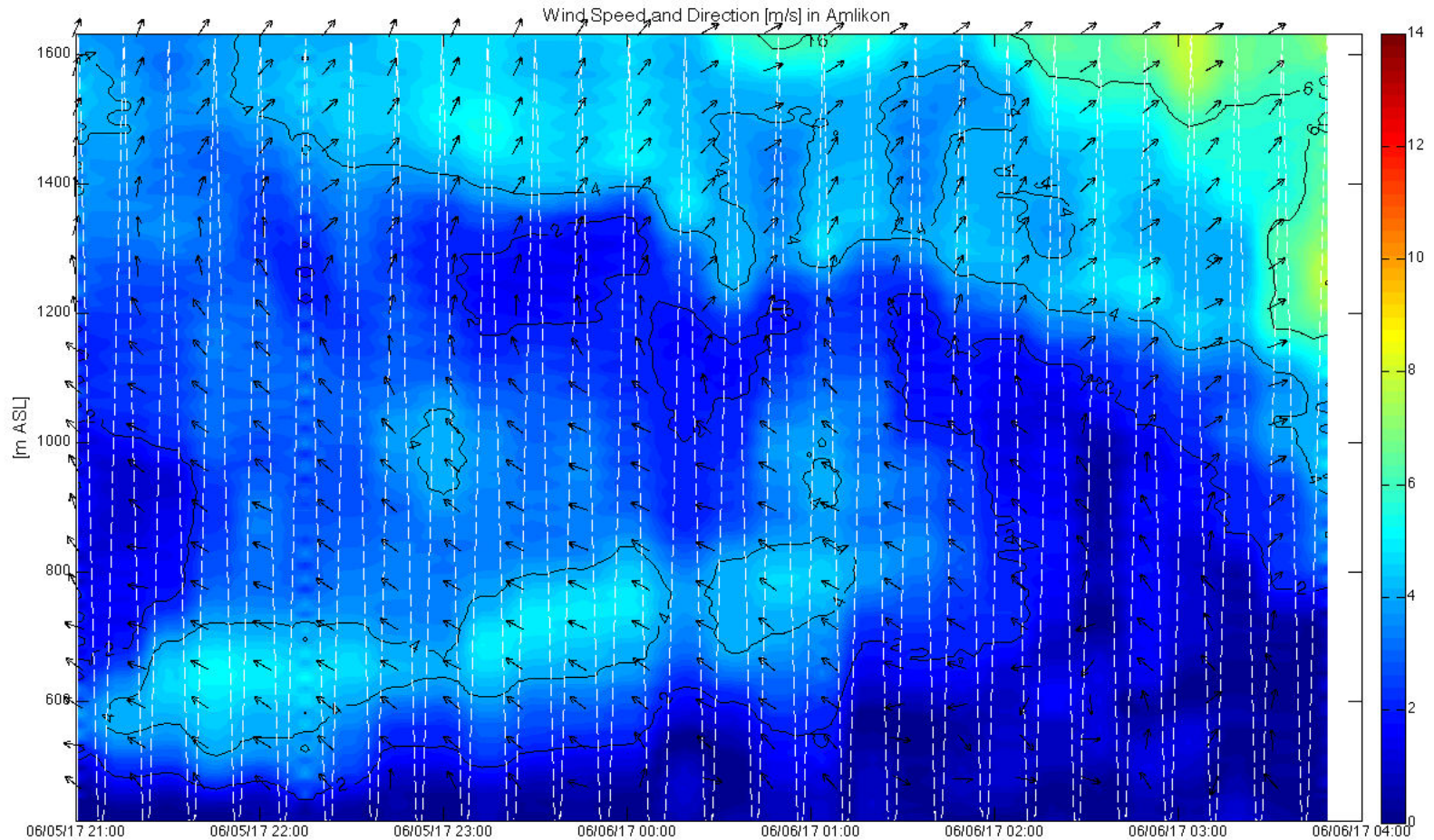
Amlikon 5.6./6.6.2017



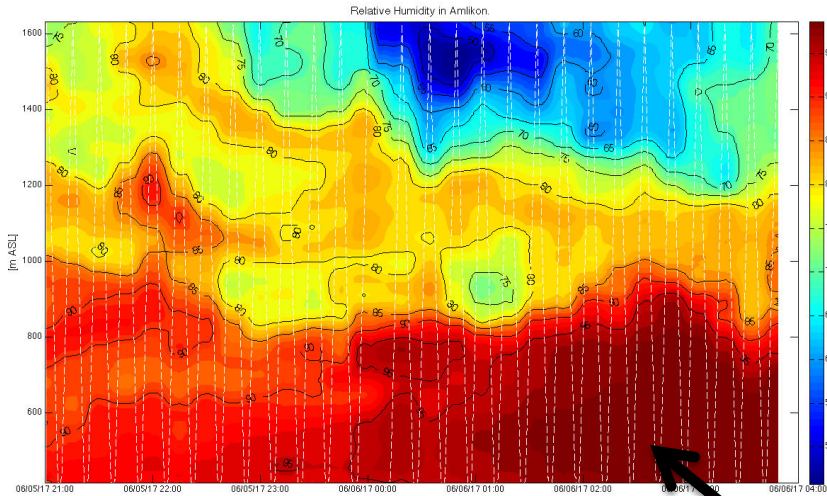
Amlikon 5.6./6.6.2017



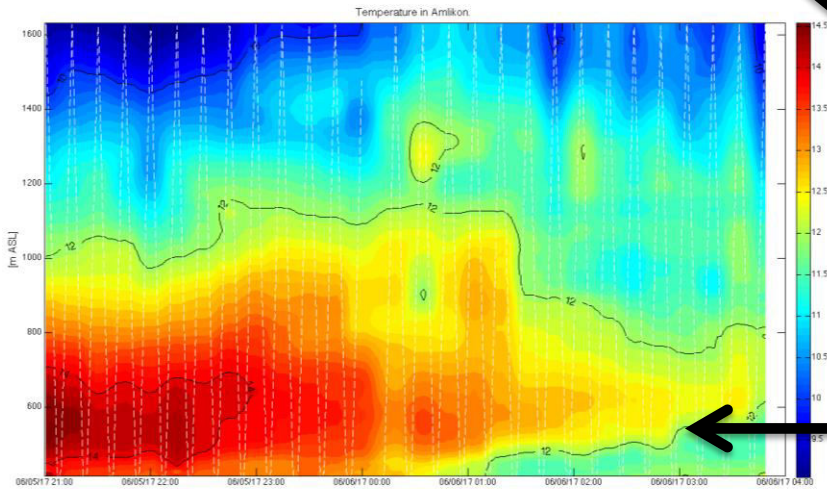
Amlikon 5.6./6.6.2017



Amlikon 6.6.2017 5z



Relative Humidity



Temperature



100% Relative Humidity

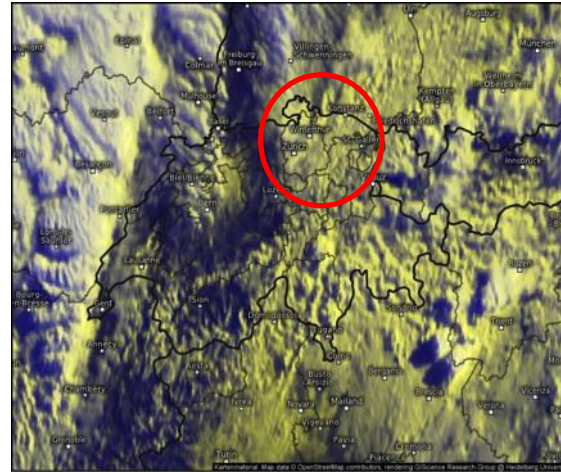
Shallow Fog: Only 150m thick!

Ground inversion

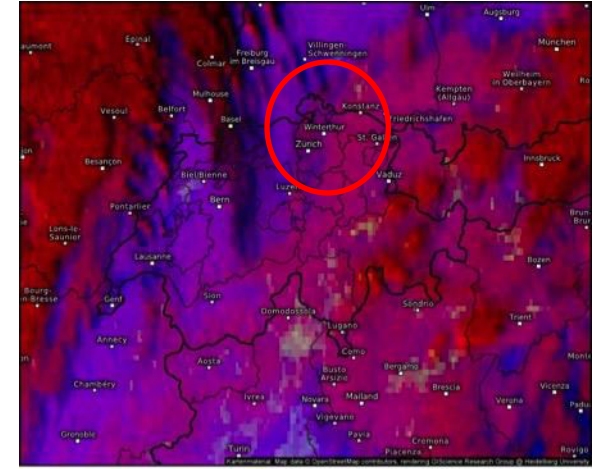
Amlikon 6.6.2017 5z – remote sensing situation



Satellite IR image



Satellite visible image

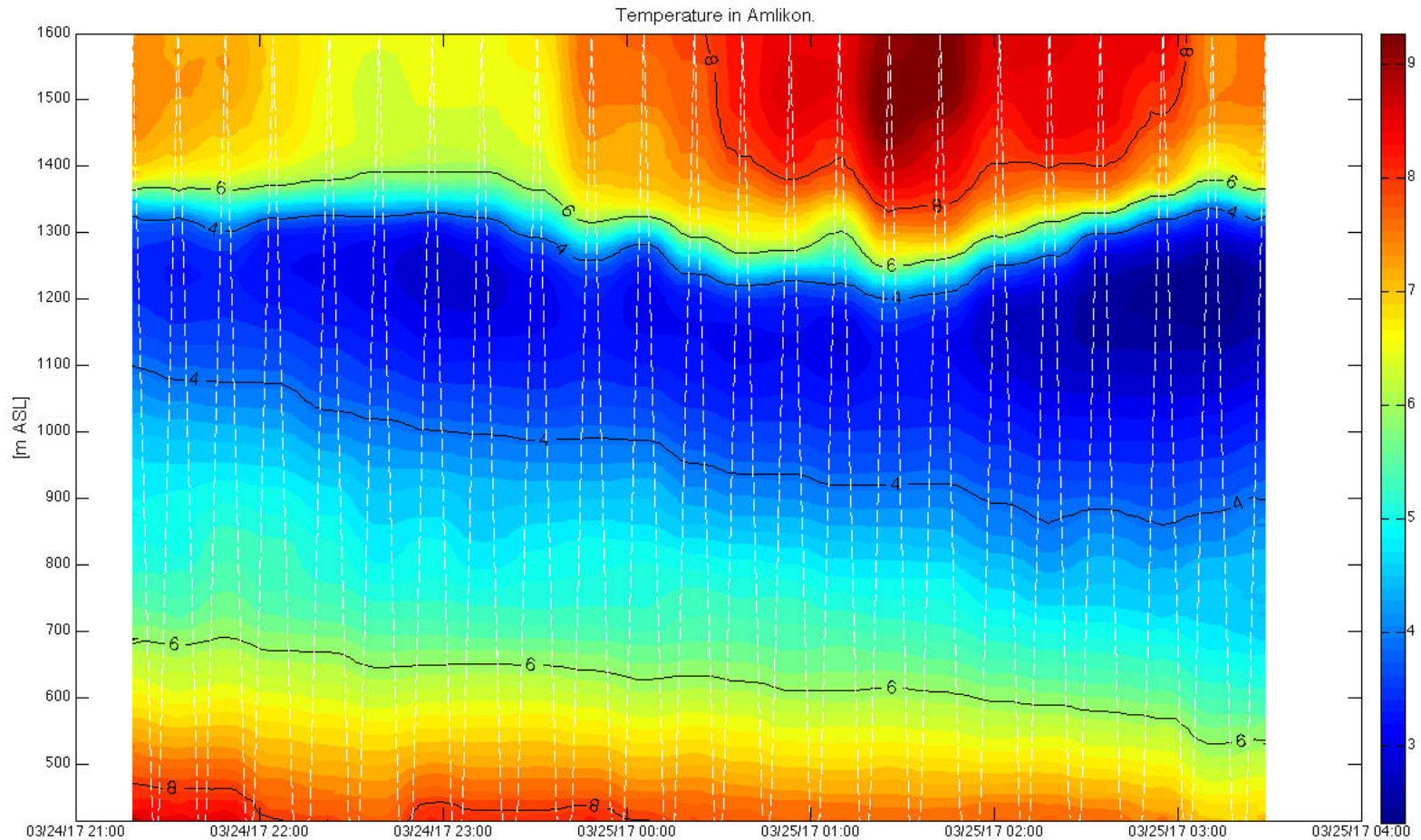


Satellite „fog product“

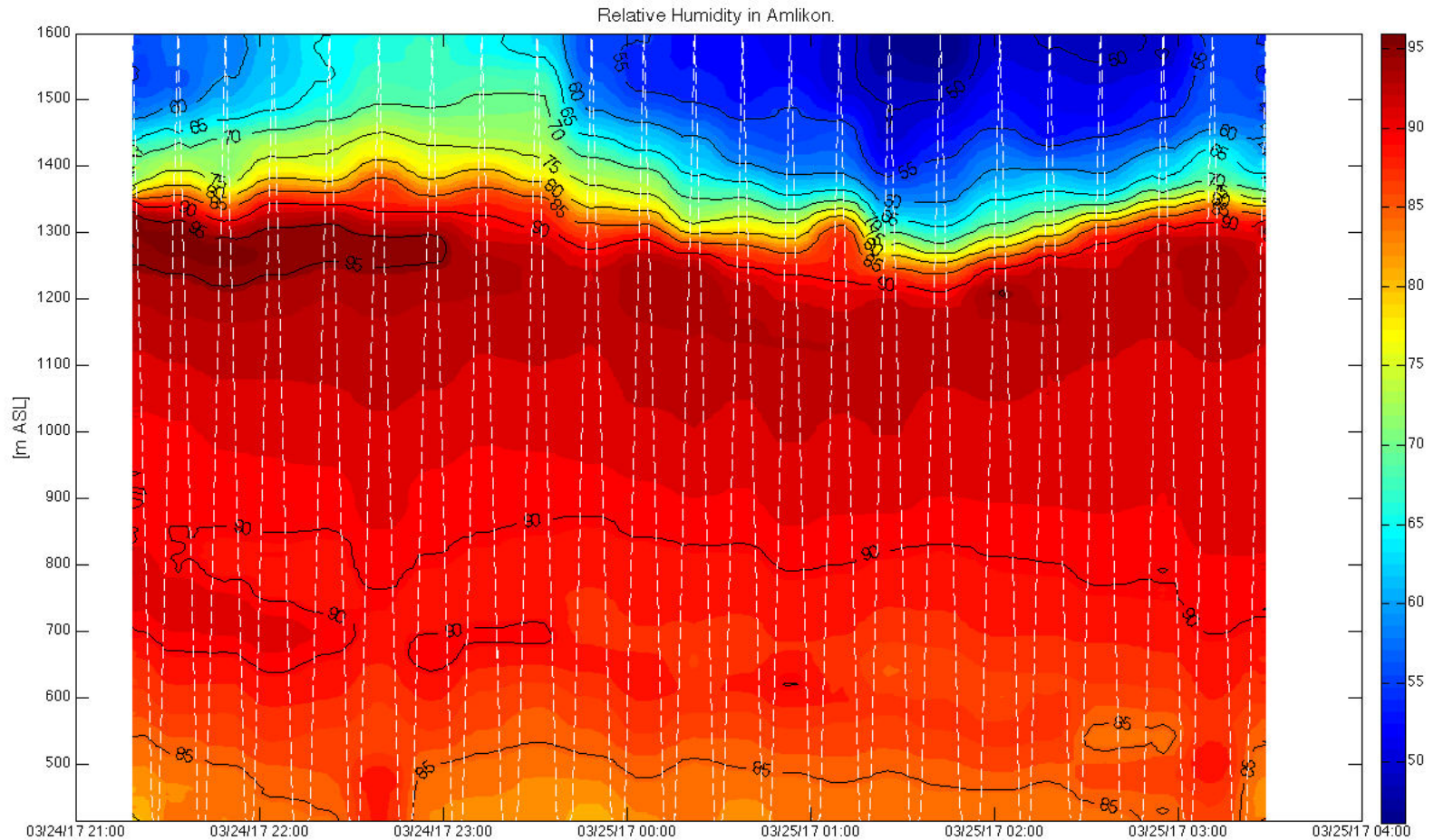
Ground truth at Amlikon



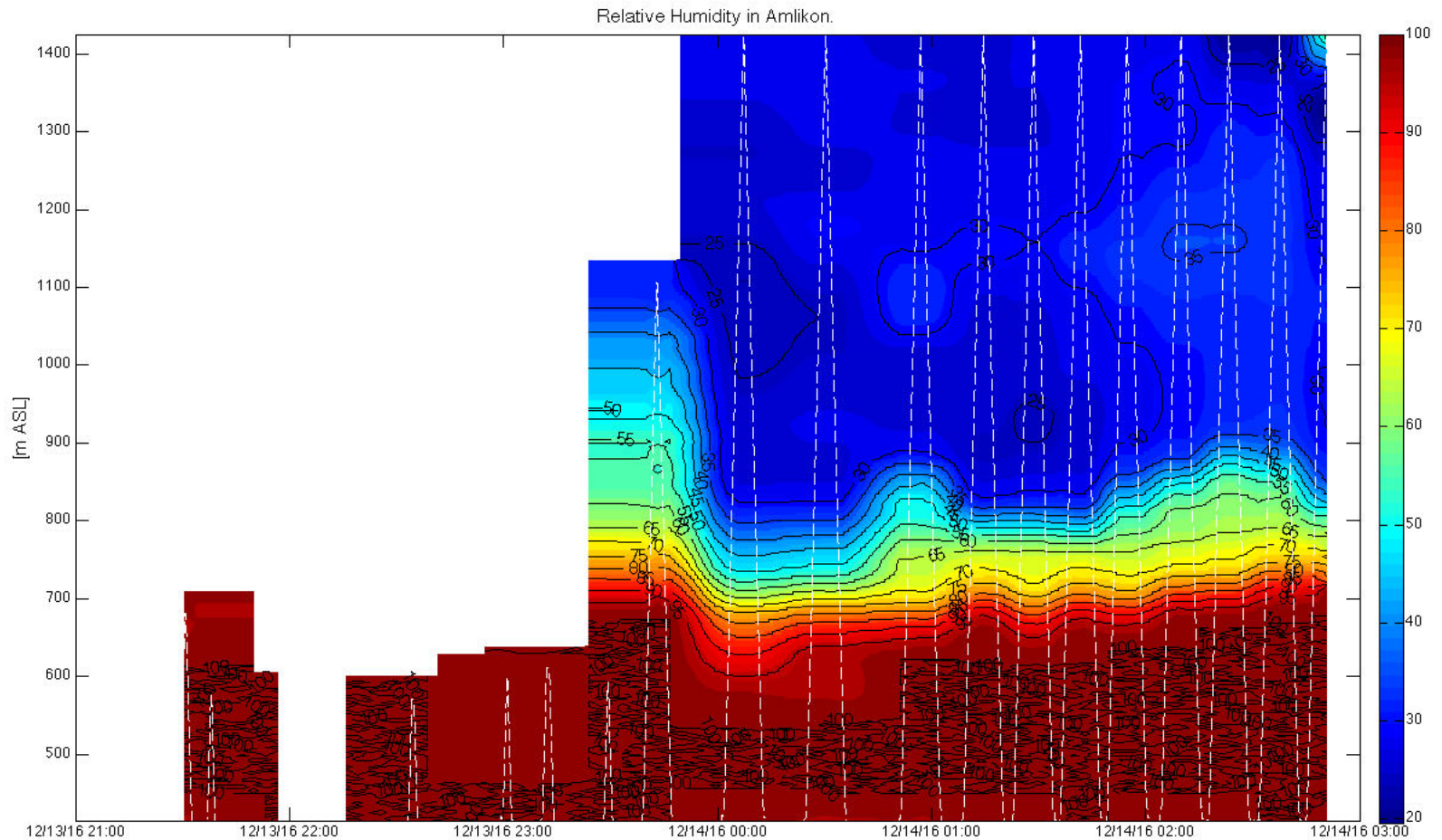
Amlikon 24.3./25.3.2017 – „surprising“ inversion



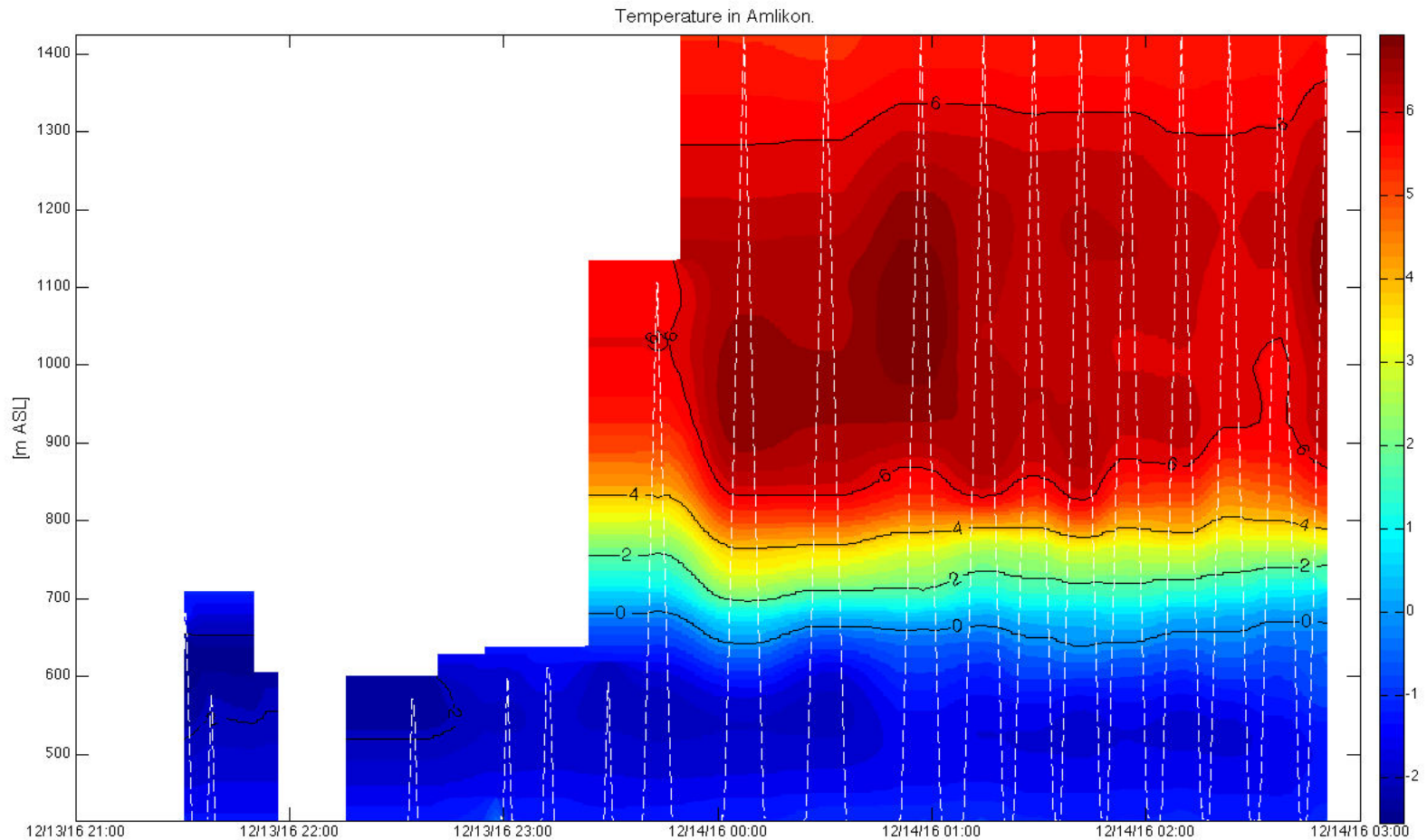
Amlikon 24.3./25.3.2017 – „surprising“ inversion



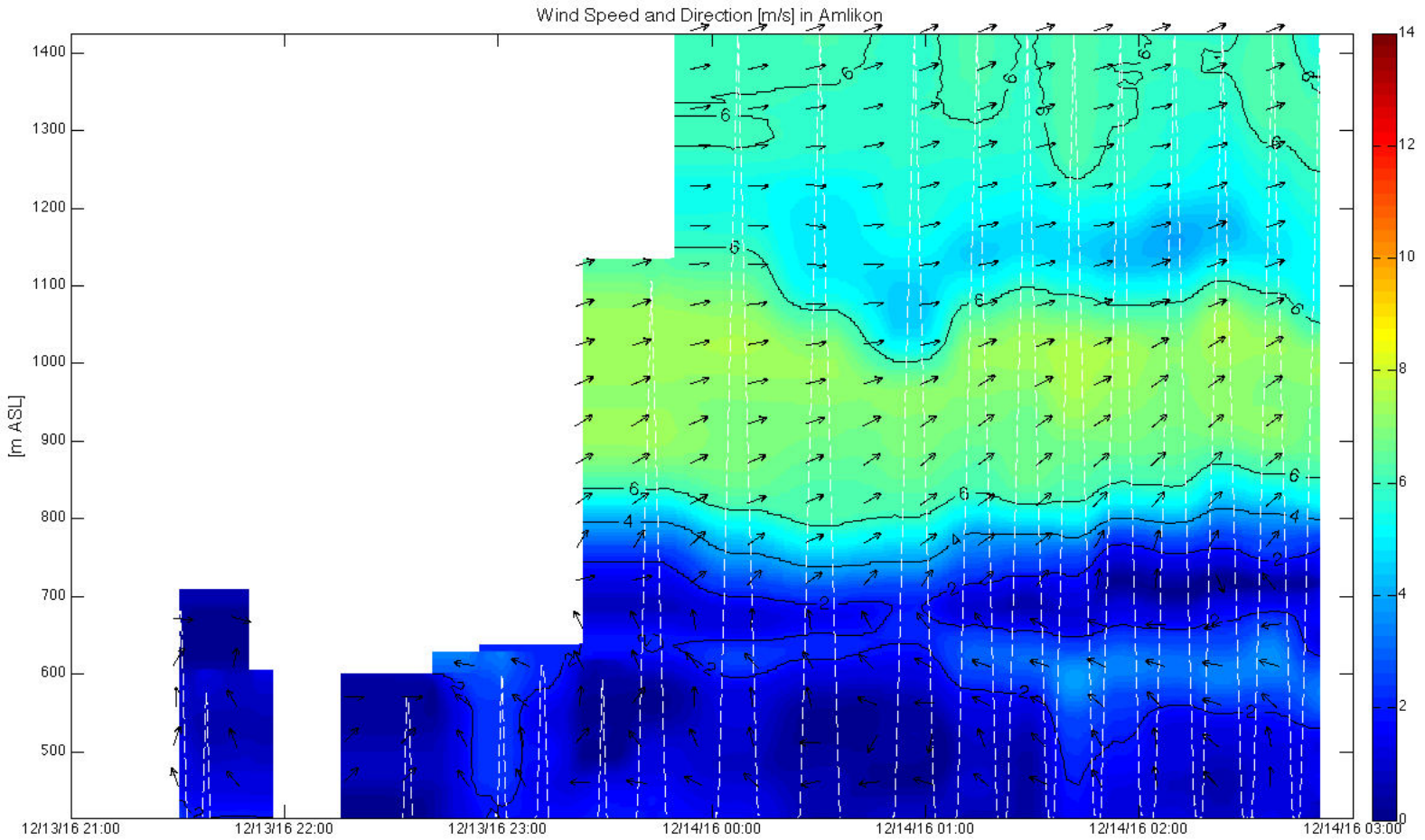
Amlikon 13.12./14.12.2016 - Icing



Amlikon 13.12./14.12.2016 - Icing



Amlikon 13.12./14.12.2016 - Icing



Clear ice (-2°C , $\text{MVD}=20\mu\text{m}$, $\text{LWC}=0.6\text{g}/\text{m}^3$)

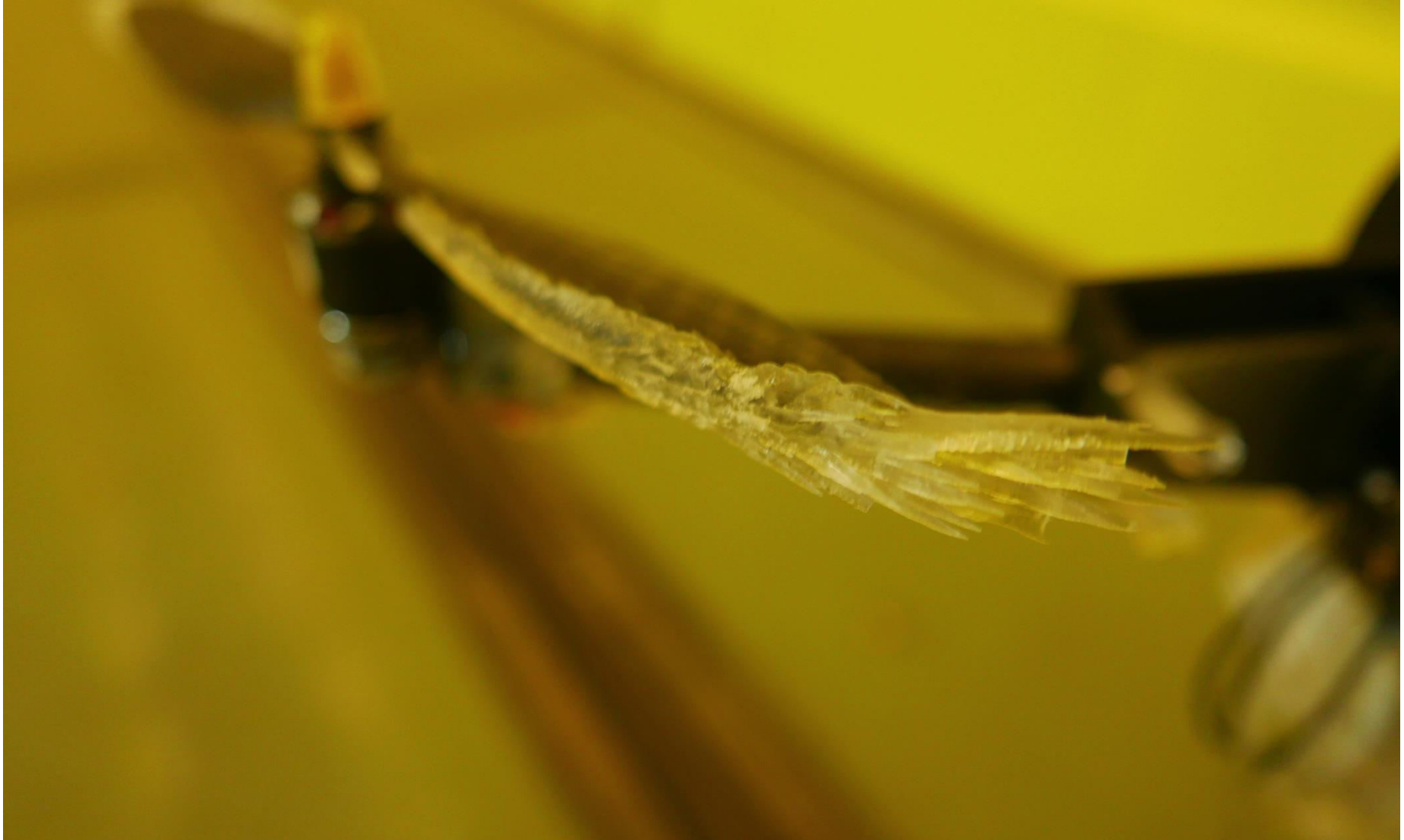


Project SOPHIA funded by Swiss Federal Office of Civil Aviation (BV86)

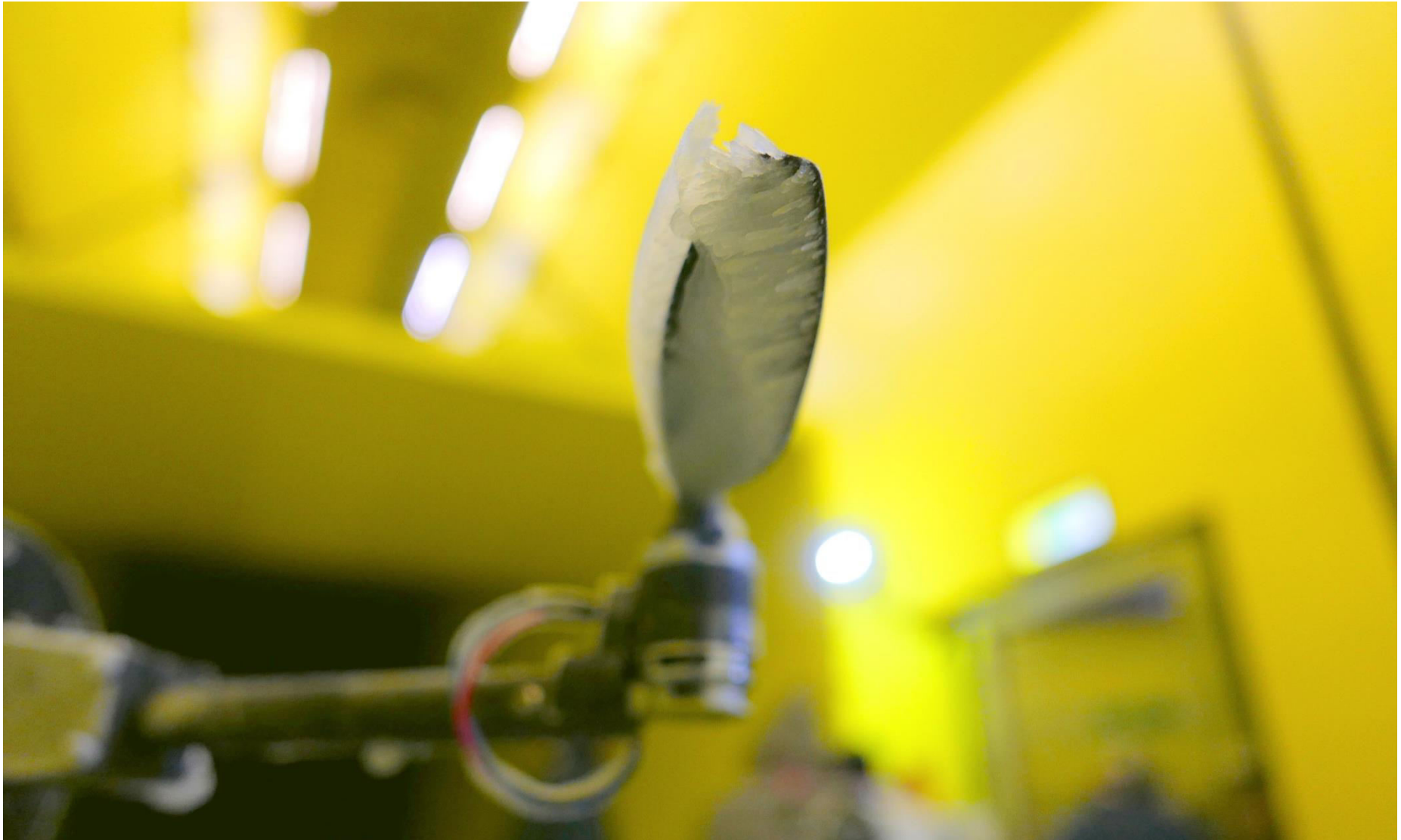
Ice cover (-5°C, MVD=20μm, LWC=0.5g/m³)



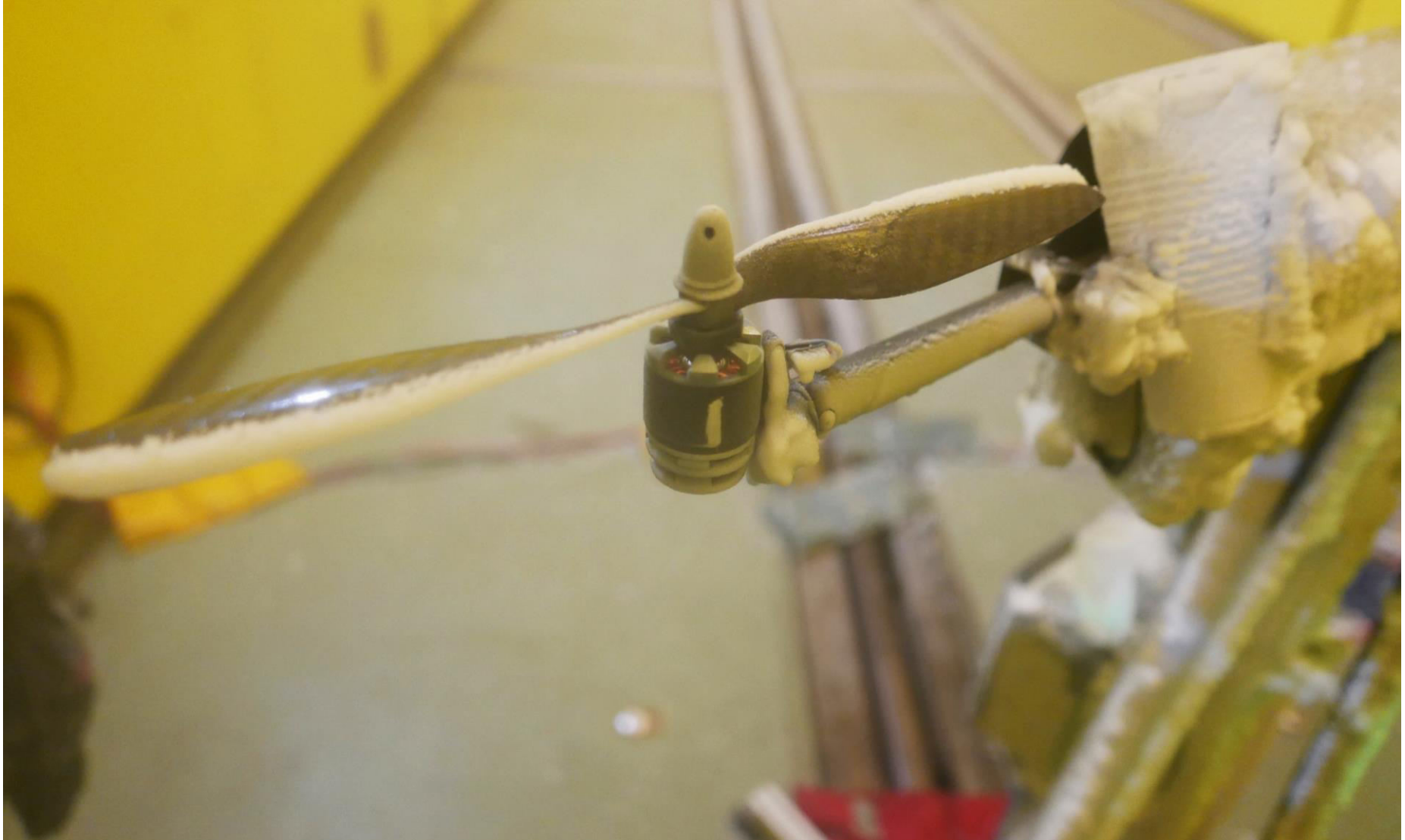
Extreme clear ice amount (-5°C , $\text{MVD}=30\mu\text{m}$, $\text{LWC}=1.25\text{g}/\text{m}^3$)



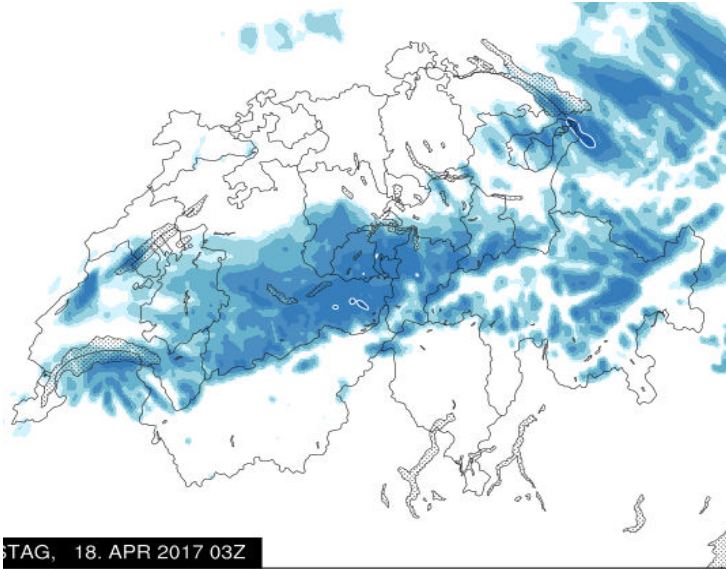
Icing at the downside of the propeller (-10°C, MVD=25 μ m, LWC=1.4g/m³)



Hard rime (-20°C, MVD=30 μ m, LWC=0.7g/m³)

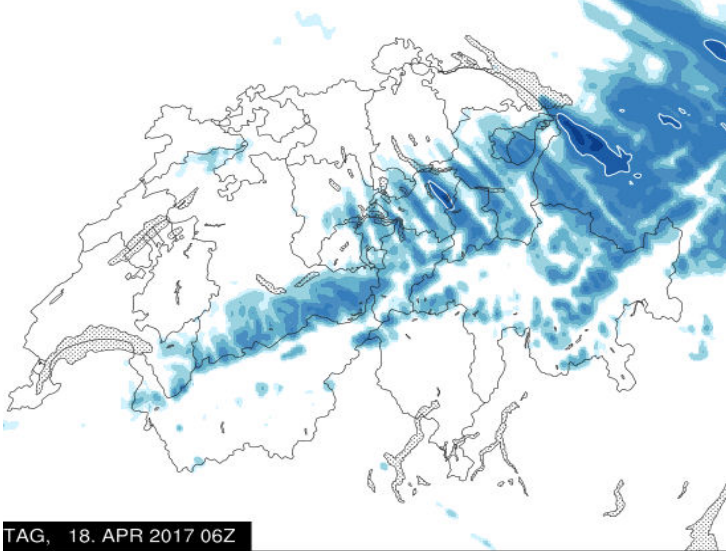


Resolving „Lake Effect“ (Lake Constance)



NISS1K
IPR 2017 00Z

Præcipation 03h



Unfall mit 10 Autos auf A1 wegen Schneeregen

Auf der A1 bei Meggenhus SG staut sich der Verkehr. Wegen rutschiger Fahrbahn sind mehrere Fahrzeuge kollidiert.



souverän

Vienna gratuliert dem SCB zur Titelverteidigung. Weiter so!

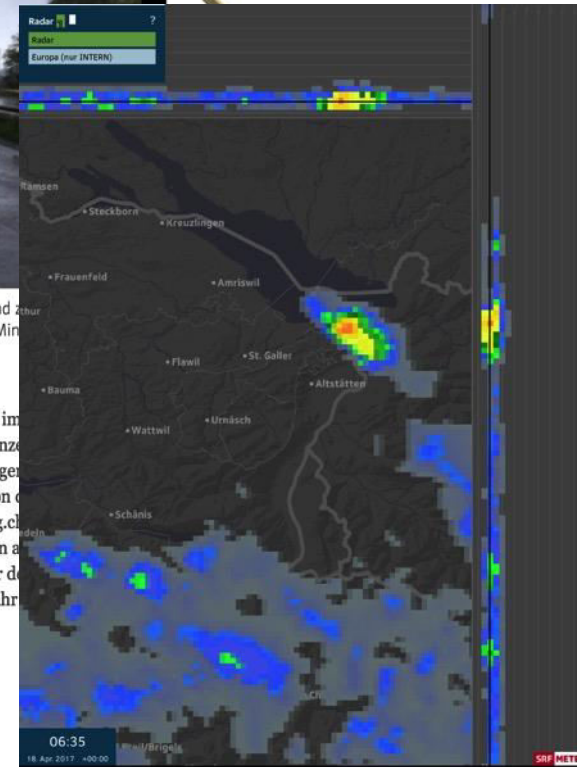
1 | 2 Kollision im Morgenverkehr: Auf der A1 bei Meggenhus SG sind zehneinhalb Fahrzeuge verunfallt. (18. April 2017) Bild: Leser-Reporter 20 Minuten (Bilder)

Aktualisiert vor 17 Minuten [Update folgt...](#)

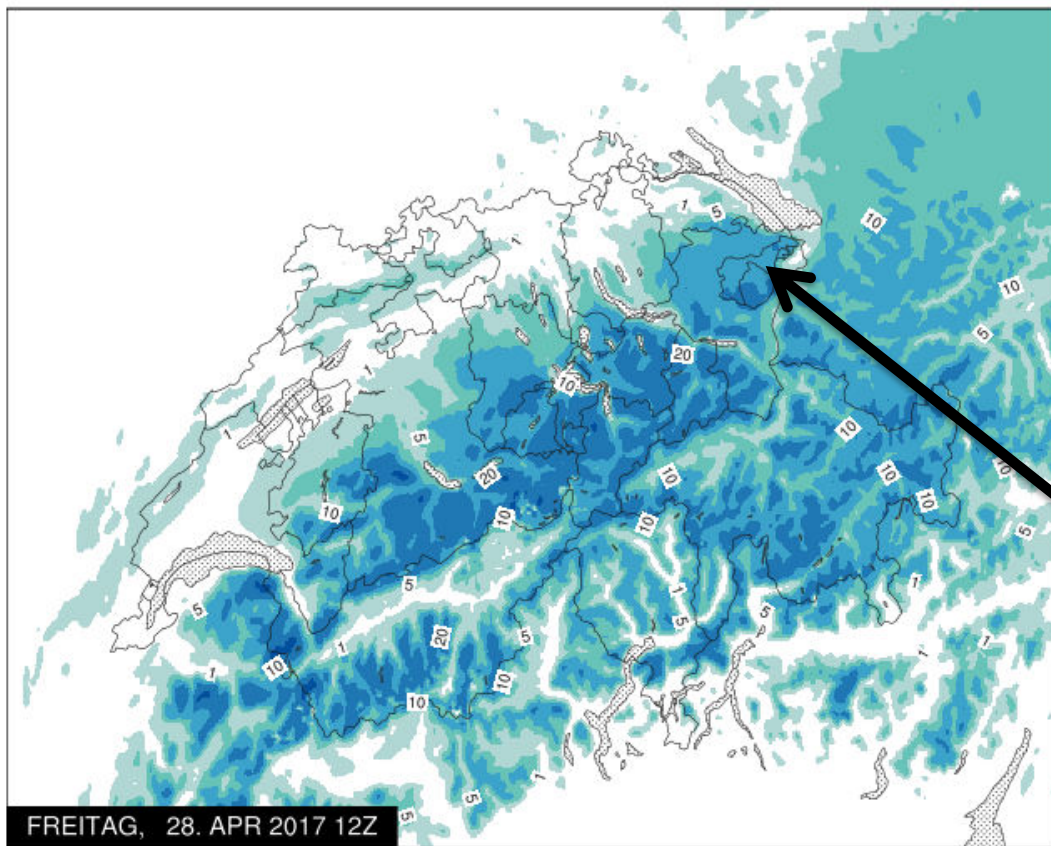
[Facebook \(0\)](#)

[Twitter \(0\)](#)

Auf der A1 im Kanton St. Gallen hat sich im frühen Morgen um 6.50 Uhr ein Unfall mit mehreren Einzelwagen ereignet. «Acht Autos und zwei Lieferwagen sind daran verwickelt», sagt Gian Andrea Rezzoli von der Verkehrspolizei St. Gallen auf Anfrage von Bernerzeitung.ch. Die Kollisionen ereigneten sich von St. Gallen bis zum Ort Lincolnsberg auf einer Länge von ungefähr



28.4.2017 Fresh Snow – precise, local and consistent



Modell: SWISS1K
Run: 27. APR 2017 00Z
Offset: 036

Fresh Snow 12h [cm]



Wetter

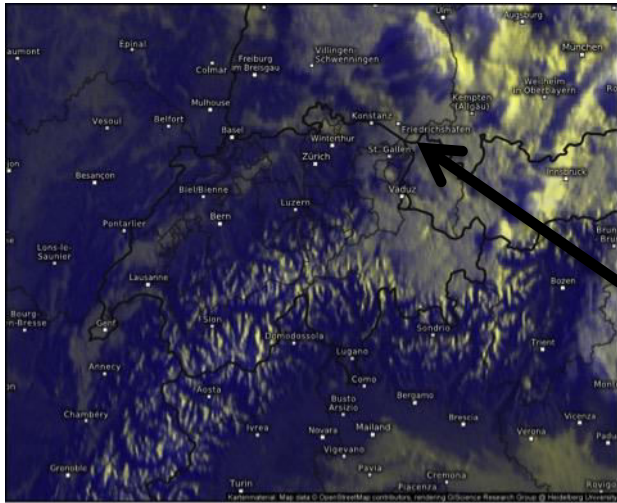
Chaos auf Ostschweizer Strassen nach Schneerekord in St. Gallen

ST. GALLEN - SG - Dutzende Verkehrsunfälle und umgestürzte Bäume hielten Polizei und Feuerwehren auf Trab. In St. Gallen fielen rund 30 Zentimeter Neuschnee. Das ist ein Rekord, wie der Wetterdienst SRF Meteo meldet.

Snow amount was forecasted 36hours ahead!

5.4.2017 – Morning Fog at Lake Constance: 5z & 6z

Satellite Cloud Cover



Satellit HD

05.05.2017, 07:00 UHR MESZ

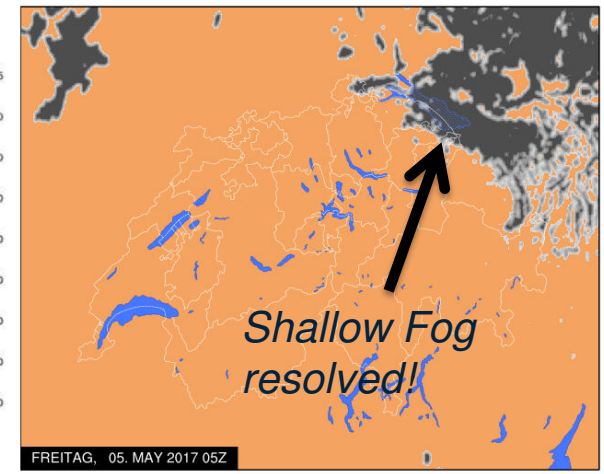
SWISS1k without Meteodrone data



Modell: SWISS1K
Run: 05. MAY 2017 00Z
Offset: 005

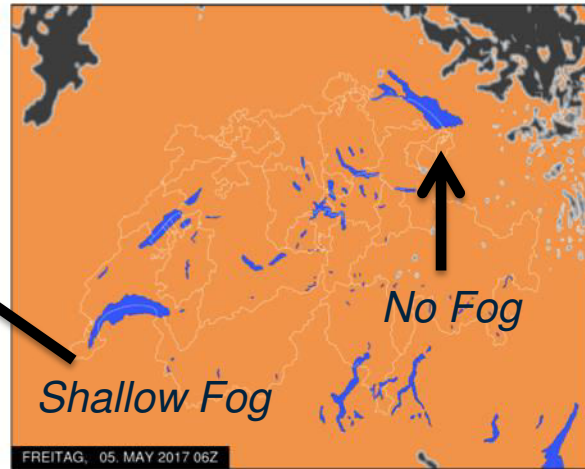
Effective Cloud Cover [%]

SWISS1k with Meteodrone data



Modell: SWISS1K
Run: 05. MAY 2017 00Z
Offset: 005

Effective Cloud Cover [%]



Modell: SWISS1K
Run: 05. MAY 2017 00Z
Offset: 005

Effective Cloud Cover [%]



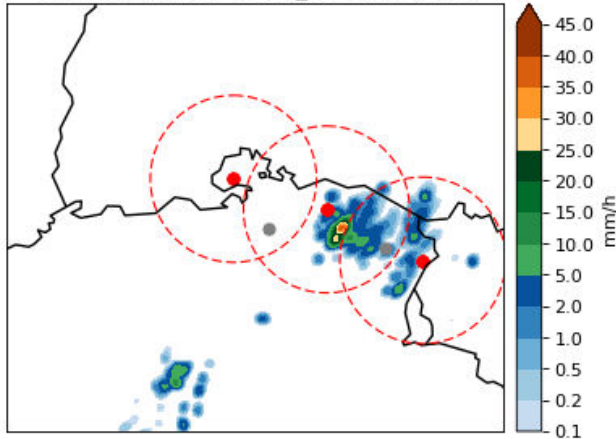
Modell: SWISS1K
Run: 05. MAY 2017 00Z
Offset: 005

Effective Cloud Cover [%]

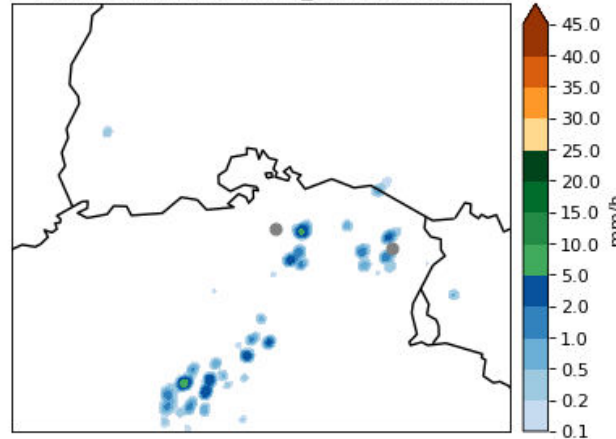
Thunderstorms in St. Gallen 29./30.5.2017

Swiss1k was the only model. Forecasted 23 hours ahead!

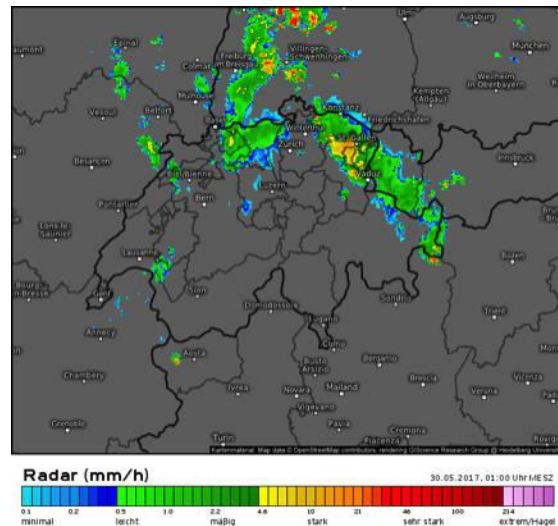
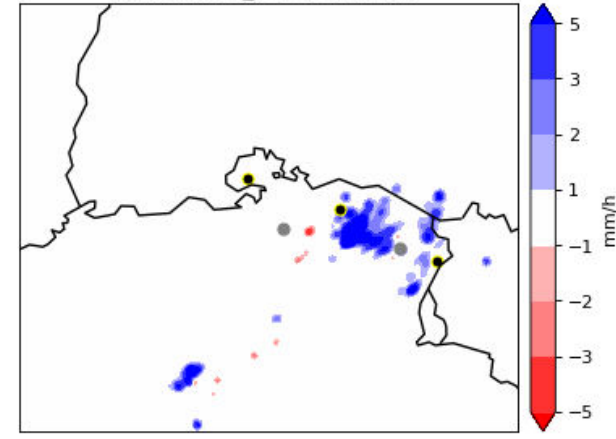
Drohne
1hRRR until 2017-05-29_23:00:00 (+23)



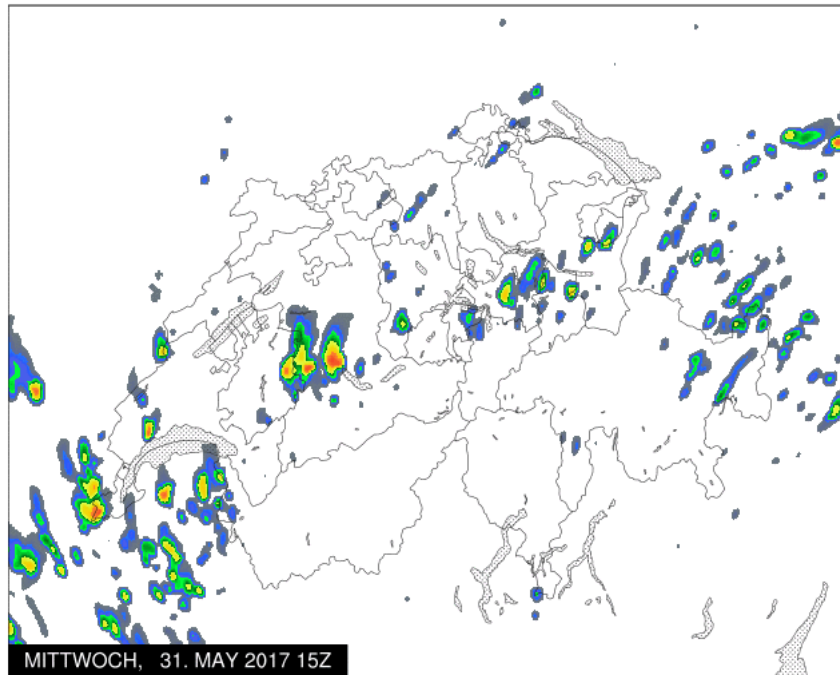
Operationell
1hRRR until 2017-05-29_23:00:00 (+23)



Difference in 1hRRR at at
2017-05-29_23:00:00 (+23)

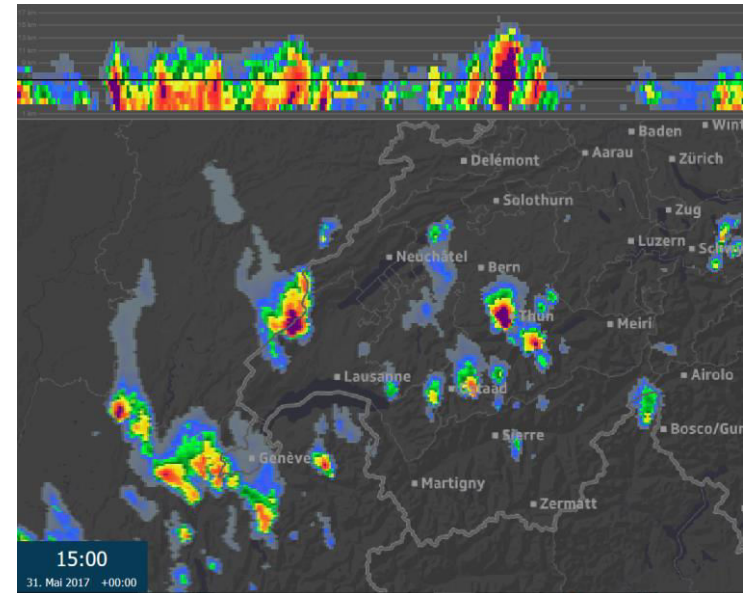


Hailstorm at Thun 31.5.2017



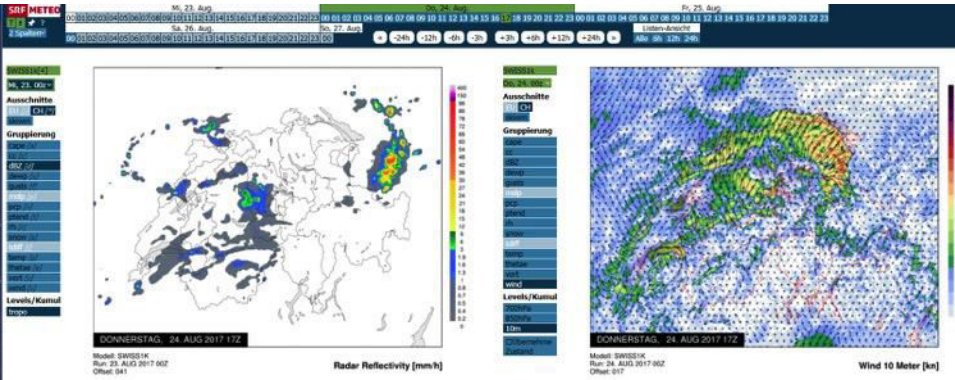
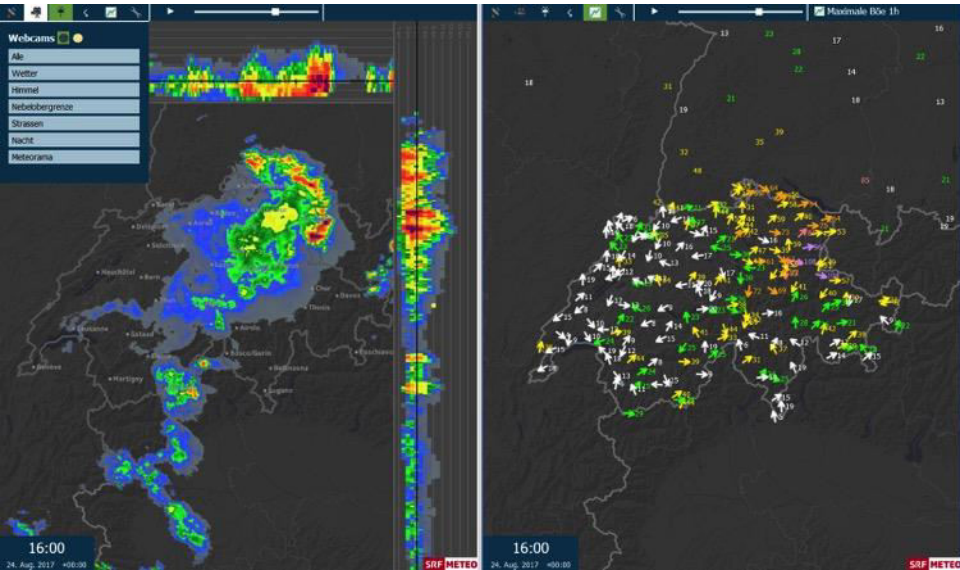
Modell: SWISS1K
Run: 31. MAY 2017 00Z
Offset: 015

Radar Reflectivity [mm/h]



Severe hail storm at Thun:
Forecasted 15 hours ahead!

Thunderstorms 24.8.2017



Blick Zürich 30° Suche Anmelden
Home News Sport People Ratgeber Life Gesundheit Virtual Reality Auto Video Services

Unwetter zieht über die Schweiz

Überschwemmte A4, fliegende Zelte und ausgerissene Bäume

ZÜRICH - Am Donnerstagnachmittag ist ein heftiges Gewitter über die Schweiz gezogen. SRF Meteo rief die Gefahrenstufe 2 aus. Im Kanton Zug wurde die A4 gesperrt.



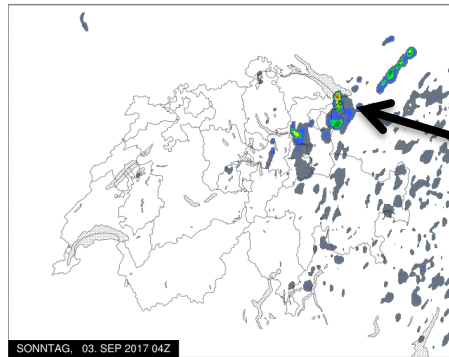
Zürich Openair in Glattbrugg ZH

Severe storms crossing Switzerland:
Forecasted consistently 48 hours
ahead!



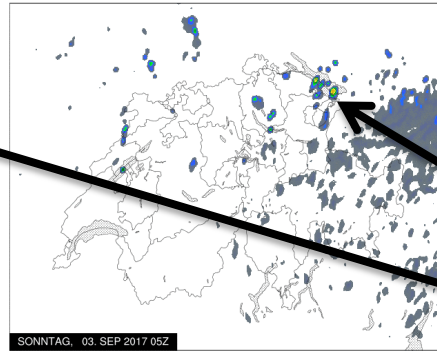
Water Spouts at Lake Constance 3.9.2017

SWISS1k was the only model that showed the water spout pattern through all model runs consistently: Over +51hours ahead!



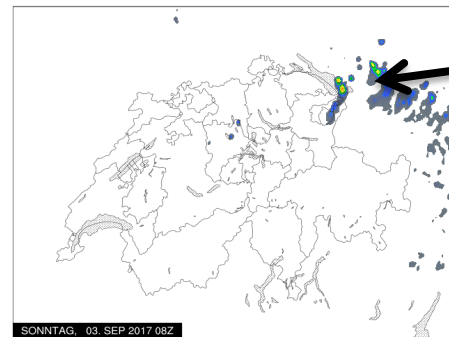
Model: SWISS1K
Run: 02, SEP 2017 12Z
Offset: 016
Radar Reflectivity [mm/h]

LT +16hours



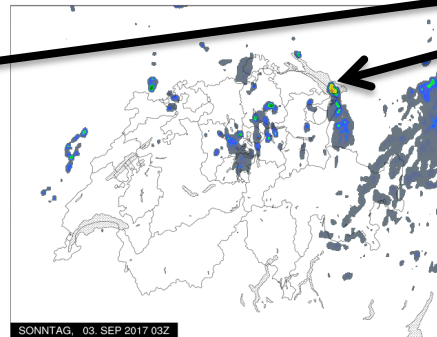
Model: SWISS1K
Run: 01, SEP 2017 12Z
Offset: 041
Radar Reflectivity [mm/h]

LT +41hours



Model: SWISS1K
Run: 02, SEP 2017 00Z
Offset: 032
Radar Reflectivity [mm/h]

LT +32hours



Model: SWISS1K
Run: 01, SEP 2017 00Z
Offset: 051
Radar Reflectivity [mm/h]

LT +51hours



SRF METEO

Jürg Zogg & Christoph Siegrist

#SRFAugenzeuge
M. Bruggmann

WASSERHOSE ÜBER DEM BODENSEE

Meteodrone SSE („Severe Storms Edition“)



Meteodrone „Classic“



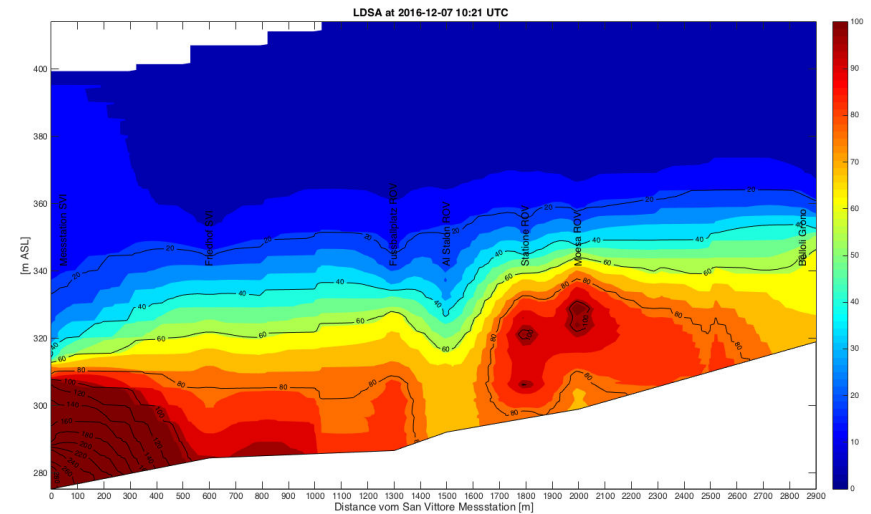
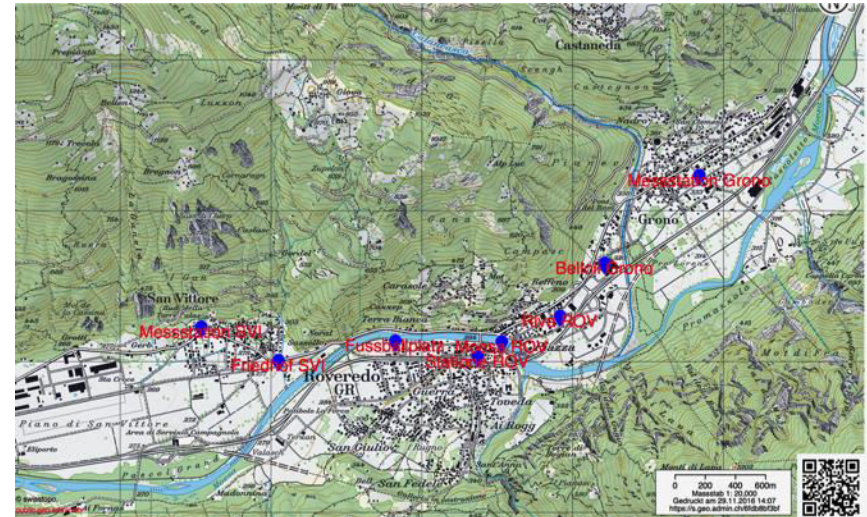
Meteodrone XL



Schadstoffmessungen im Misox 2017

Auftraggeber: Kanton GR

- Messung zeitlicher Verlauf
- Messung räumliche Ausdehnung
- Messgerät Naneos Partector

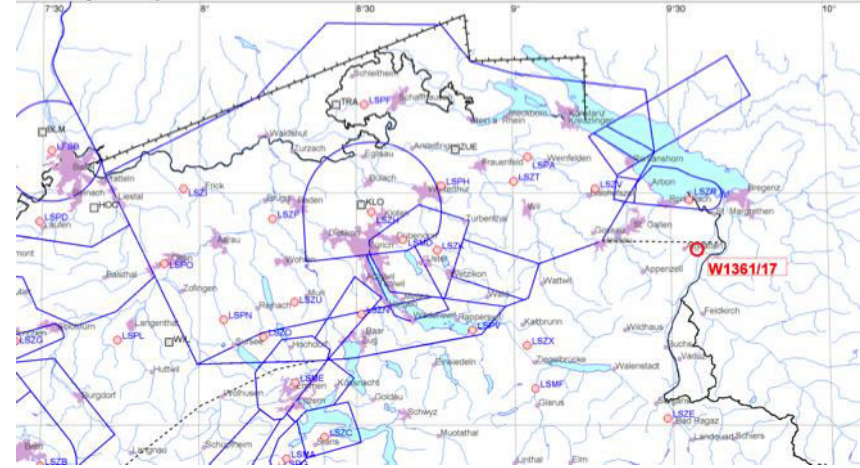


Extending Range to 3000m AGL

Working on next generation of our Meteodrones:

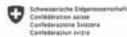
- Range up 3000m AGL
- NOTAM
- BVLOS approval in place

Daily Airspace Bulletin Switzerland



W1361/17	0000 - 0400 2000 - 2359	GND	3400m / 11250ft	472242N 0093502E	1.5 KM / 0.8 NM
----------	----------------------------	-----	-----------------	------------------	-----------------

TEMPO D-AREA ESTABLISHED 3.1 KM E OF ALTSTAETTEN, RADIUS 1.5 KM (472242N0093502E RADIUS 0.8 NM). WX MEASUREMENTS BY REMOTELY PILOTED AERIAL SYSTEM WILL TAKE



Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK
Bundesamt für Zivilluftfahrt BAZL
Abteilung Luftverkehrsregeln und Dokumentationen

Airservices BAZL, Nr. 1311.34-0000000000011

Die Erweiterung ist gültig vom 20. Juli 2017 bis zum 31. Juli 2017. Eine zeitliche Erweiterung der Bewilligung kann beantragt werden.

2) Feldtüter erweiterter Flugbetrieb:

Betrieb der "Meteodrone" ausserhalb des direkten Augenkontakts (BVLOS) bis auf eine Höhe von maximal 3000 Meter über Grund in der Nacht zwischen 22:00 und 05:00 (MESZ). Für den Flugbetrieb muss eine temporäre LS-D (Danger Area) im Operationsgebiet eingerichtet werden.

3) Straf- und Administrativmassnahmen

Widerhandlungen gegen Auflagen dieser Bewilligung werden gemäss Artikel 91 des Luftgesetzes (LFG, SR 748.0) mit Busse bis zu Fr. 20'000.- bestraft. Das BAZL kann diese Bewilligung einseitig aufheben, ändern oder einschränken, wenn die Auflagen nicht eingehalten werden (Art. 90 LFG). Straf- und Administrativmassnahmen wegen Widerhandlungen gegen die Vorschriften zum Schutz der menschlichen Gesundheit und der Umwelt bleiben vorbehalten.

4) Gebühr

Es wird eine Gebühr von Fr. 50.- erhoben (Art. 38 Abs. 1, Buchstabe a) der Verordnung über die Gebühren des Bundesamtes für Zivilluftfahrt (GebV-BAZL, SR 748.112.11).

Freundliche Grösse

Bundesamt für Zivilluftfahrt



Michael Köhler
Sektor Lufttraum

Rechtsmittelbelehrung

Gegen diese Verfügung (Bewilligung) oder Teile davon kann innert 30 Tagen beim Bundesverwaltungsgericht, Postfach, 9003 St. Gallen, Verwaltungsbeschwerde erhoben werden. Die Beschwerdefrist beginnt bei persönlicher Eröffnung an die Parteien an dem auf die Eröffnung folgenden Tag zu laufen. Die Beschwerde ist in einer Amtssprache abzufassen und hat die Begehren, deren Begründung mit Angabe der Beweismittel und die Unterstützung der Beschwerdeführer zu enthalten. Die einschliessliche Verfügung und die als Beweismittel angeführten Urkunden sind beizulegen, soweit die Beschwerdeführer sie in den Händen haben.

0013601.BazL.W1361.0000

Meteomatics AG
Dr. Martin J. Farnet
Zürcherstrasse 204F
9014 St. Gallen

Airservices BAZL, Nr. 1311.34-0000000000011
St. Gallen
BazL, 18. Juli 2017

Vorübergehende Erweiterung der Bewilligung vom 22. Februar 2017

Zum Betrieb von unbemannten Luftfahrzeugen ausserhalb des direkten Augenkontakts bis zu einer Höhe von 3000 Metern über Grund

Basierend auf dem Antrag der Meteomatics AG vom 28. Juni 2017, der bestehenden Bewilligung vom 22. Februar 2017, den Resultaten des bisherigen Flugbetriebes, und in Übereinstimmung mit Artikel 16, Paragraph 1b und 3 der Verordnung des UVEK über Luftfahrzeuge der besonderen Kategorie (VLK, SR 748.941).
Erweitert das Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL) vorübergehend die bestehende Bewilligung der:

Meteomatics AG
Dr. Martin J. Farnet
Zürcherstrasse 204F
9014 St. Gallen

Um Flüge mit dem Unbemannten Luftfahrzeug System „Meteodrone“ bis auf eine Höhe von 3000 Meter über Grund unter nachfolgenden zusätzlichen Bedingungen durchführen zu können

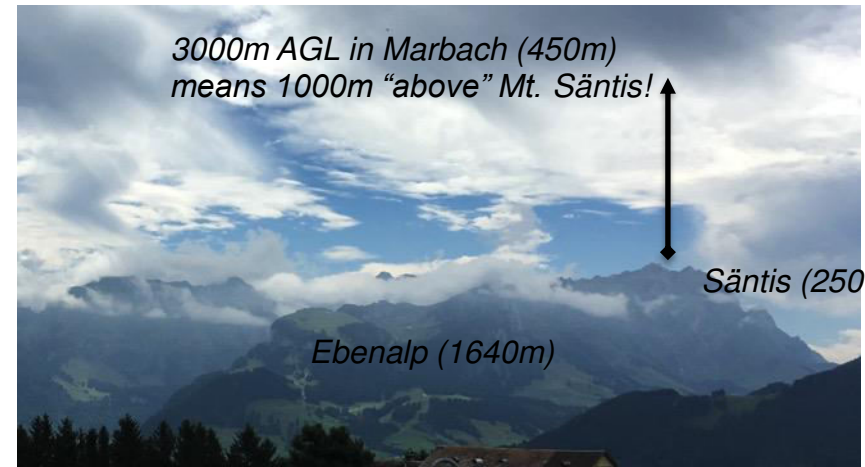
1) Gültigkeit der Bewilligung:

Die Erweiterung der Bewilligung ist nur gültig zusammen mit bestehenden Bewilligung vom 22. Februar 2017 und den darin aufgeführten Einschränkungen mit der Ausnahme der maximalen Höhe über Grund.

Bundesamt für Zivilluftfahrt BAZL
Markus Farnet
Postfach, 9003 St. Gallen
Sektor Luftverkehrsregeln und Dokumentationen
Tel. +41 81 40 02 15; Fax +41 81 40 02 12
markus.farnet@bazl.admin.ch
www.bazl.admin.ch



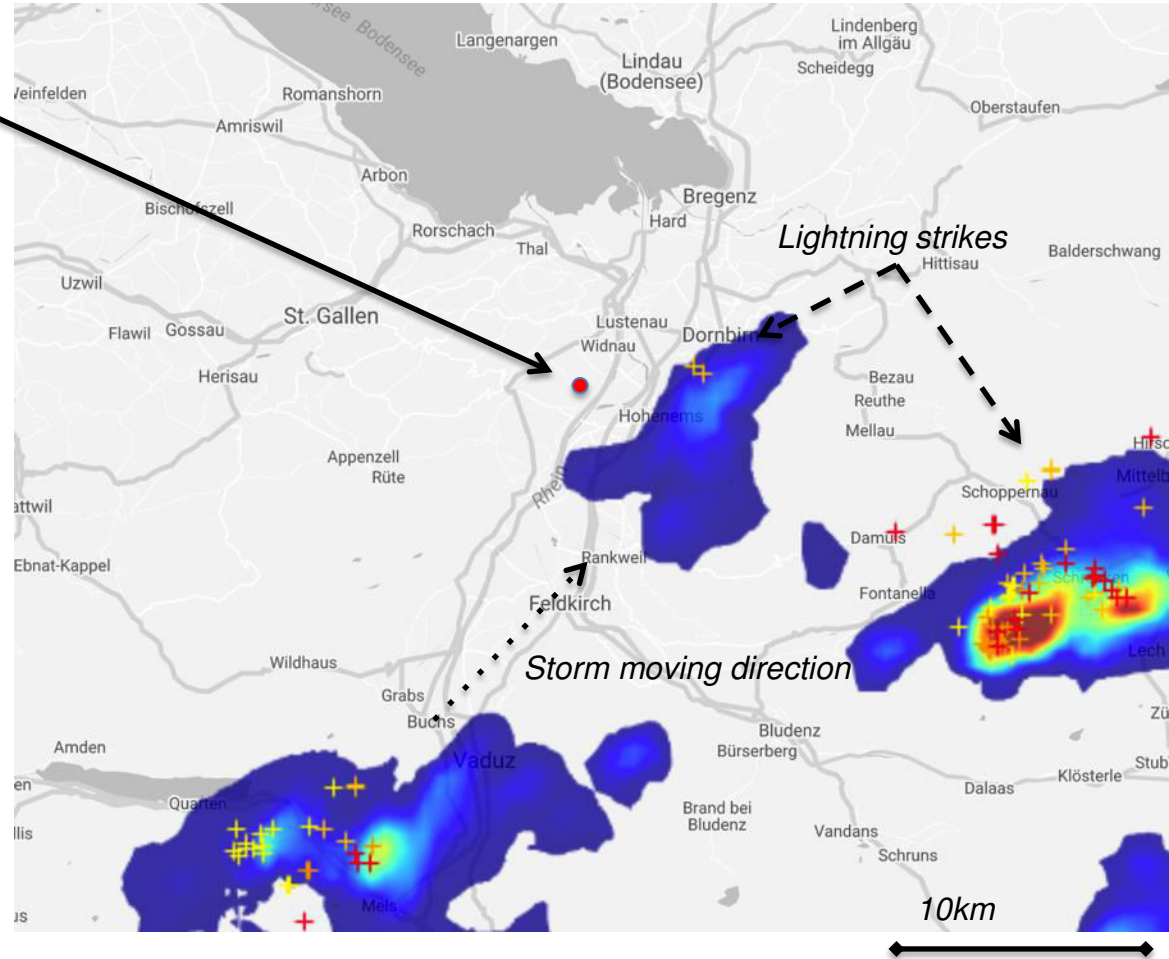
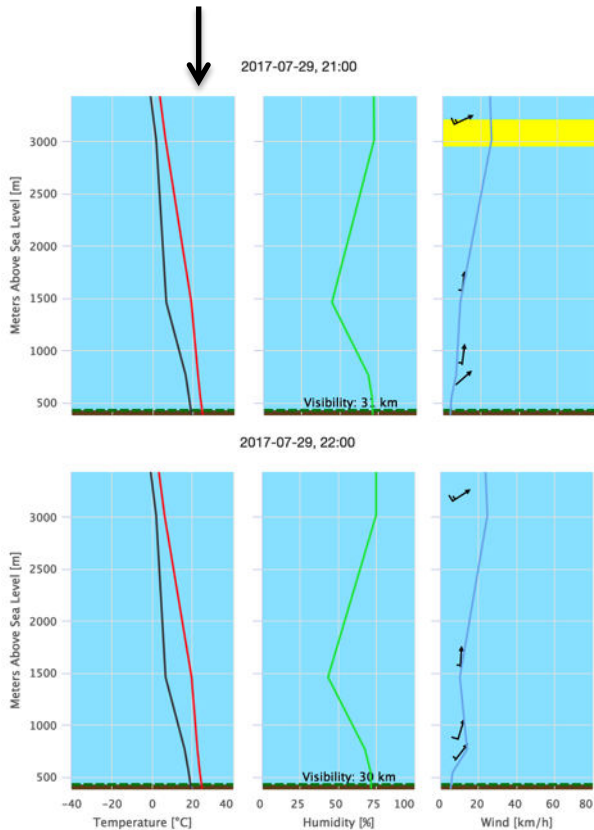
001 2007 112 00019



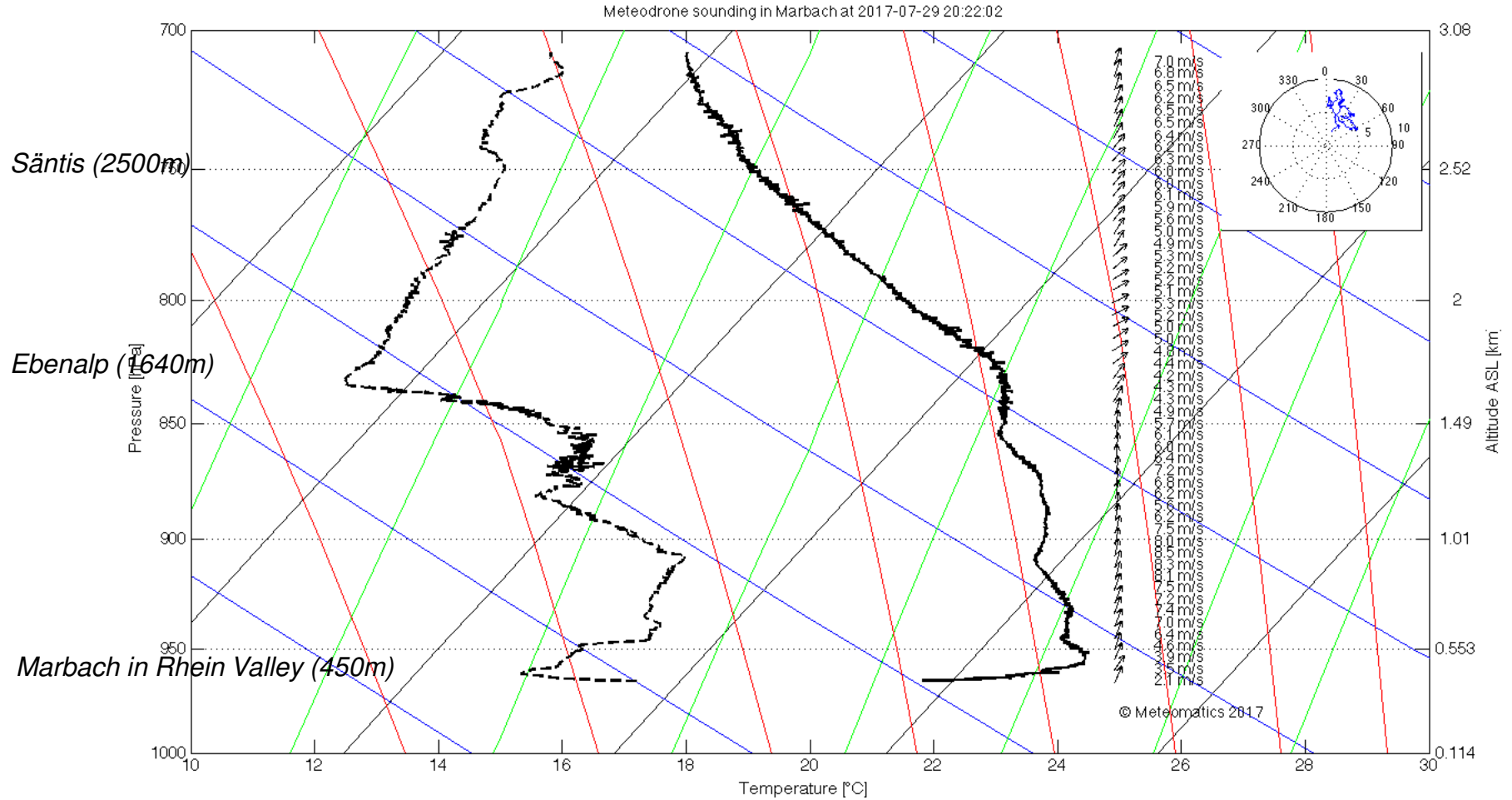
Extending Range to 3000m AGL

Weather conditions during experimental flights:

- Reality check
- Forecast vs. reality



Extending Range to 3000m



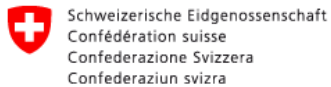
Towards a remote operated platform (1)



Towards a remote operated platform (2)



We know our customers...





Dr. Martin Fengler

CEO, Founder

mfengler@meteomatics.com

Meteomatics AG

Lerchenfeldstr. 3

9014 St. Gallen

Switzerland

+41 71 272 66 50

www.meteomatics.com